



普通高等教育“十二五”规划教材

计算机应用基础

◎ 主编 杨建军

JISUANJI YINGYONG JICHU



免费电子课件



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

普通高等教育“十二五”规划教材

计算机应用基础

主 编 杨建军
副主编 曹社香
参 编 周 刚 任 平
秦龙江 陈 星



机械工业出版社

本书由浅入深、循序渐进地介绍了计算机的基础知识及常用软件的使用。全书共分7章,分别介绍了计算机的基础知识,Windows XP 基础知识,文字处理软件 Word 2003 的使用,电子表格制作软件 Excel 2003,演示文稿制作软件 PowerPoint 2003,多媒体与多媒体系统,计算机网络与 Internet。

本书内容丰富、结构清晰、语言简练、图文并茂,将计算机的基础知识与计算机操作、应用紧密结合;注重计算机应用能力的训练。本书可作为大中专院校、职业院校及各类社会培训学校的教材,也可作为广大初、中级计算机用户的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

计算机应用基础/杨建军主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 2

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-111-40248-0

I. ①计… II. ①杨… III. ①电子计算机—高等学校—教材
IV. ①TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 259698 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:于苏华 责任编辑:于苏华 任正一

版式设计:赵颖喆 责任校对:刘 岚

封面设计:张 静 责任印制:张 楠

北京交通印务实业公司印刷(三河市国英印务有限公司装订)

2013 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

184mm×260mm·14.75 印张·360 千字

标准书号:ISBN 978-7-111-40248-0

定价:29.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

随着计算机技术的飞速发展和 Internet 在各个行业应用的日益盛行,掌握计算机的基础知识及学会计算机的使用已成为各专业学生的基本要求。本书全面介绍了计算机的基础知识和常用计算机软件的应用。本书语言精练,内容简洁,知识具有系统性、实用性和先进性。

本书既注重理论知识的讲解,更注重学生实际应用能力的培养与训练。

本书从教学实际需求出发,合理安排知识结构,从零开始、由浅入深、循序渐进地讲解计算机的基础知识与应用。本书共分为 7 章,主要内容如下:

第 1 章介绍了计算机的基础知识,内容主要包括计算机的发展概述、信息在计算机中的表示、计算机系统组成、系统软件、应用软件、微型计算机硬件系统以及输入法等。

第 2 章介绍了 Windows XP 基础知识,内容主要包括操作系统介绍、Windows XP 简介、Windows XP 的桌面、Windows XP 的桌面元素、Windows XP 的基本操作、Windows XP 文件和文件夹的管理、Windows XP 的磁盘管理、任务管理器以及 Windows 常用程序的使用等。

第 3 章介绍了文字处理软件 Word 2003 的使用,内容主要包括 Word 2003 概述、Word 2003 文档的基本操作、Word 2003 文档的编辑、Word 2003 文档的排版、Word 2003 表格的制作、Word 2003 的图形处理和公式编辑器以及 Word 2003 的页面设置与打印等。

第 4 章介绍了电子表格制作软件 Excel 2003,主要包括 Excel 2003 基础、Excel 2003 的信息输入、Excel 2003 工作表的格式化与打印、Excel 2003 公式与函数的使用、Excel 2003 图表的使用以及 Excel 2003 的数据管理等。

第 5 章介绍了演示文稿制作软件 PowerPoint 2003,主要包括 PowerPoint 2003 的概述、演示文稿的创建、演示文稿的编辑与设置、PowerPoint 2003 幻灯片的放映和打印等。

第 6 章介绍了多媒体与多媒体系统,主要包括多媒体概述、多媒体计算机系统、多媒体处理技术、多媒体开发过程以及多媒体数据压缩技术等。

第 7 章介绍了计算机网络与 Internet,主要包括计算机网络概述、网络通信基础、网络传输介质、网络的拓扑结构、网络协议及网络操作系统、网络互联设备以及 Internet 等。

本书图文并茂、条理清晰、通俗易懂、内容丰富,操作步骤详细,方便读者上机实践。同时在难以理解和掌握的部分内容上给出相关提示,让读者能够快速地提高操作技能。

本书第 1、7 章由杨建军编写,第 2 章由周刚编写,第 3 章由任平编写,第 4 章由秦龙江编写,第 5 章由曹社香编写,第 6 章由陈星编写,由杨建军进行统稿。由于作者水平有限,因此本书不足之处在所难免,欢迎广大读者批评指正。

作 者

目 录

前言

第1章 计算机的基础知识..... 1	打印..... 92
1.1 计算机发展概述 1	3.8 上机练习 95
1.2 信息在计算机中的表示 6	习题 96
1.3 计算机系统组成..... 13	第4章 电子表格制作软件
1.4 系统软件..... 16	Excel 2003 99
1.5 应用软件..... 18	4.1 Excel 2003 基础 99
1.6 微型计算机的硬件系统..... 19	4.2 Excel 2003 的信息输入 104
1.7 输入法..... 24	4.3 Excel 2003 工作表的 格式化与打印 107
1.8 上机练习..... 25	4.4 Excel 2003 公式与函数的 使用 116
习题 30	4.5 Excel 2003 图表的使用 122
第2章 Windows XP 基础知识 32	4.6 Excel 2003 的数据管理 126
2.1 操作系统介绍..... 32	4.7 上机练习 131
2.2 Windows XP 简介 34	习题..... 132
2.3 Windows XP 的桌面 36	第5章 演示文稿制作软件
2.4 Windows XP 的界面元素 43	PowerPoint 2003 134
2.5 Windows XP 的基本操作 47	5.1 PowerPoint 2003 的概述 134
2.6 Windows XP 文件和文件夹的 管理 51	5.2 演示文稿的创建 138
2.7 Windows XP 的磁盘管理 56	5.3 演示文稿的编辑 143
2.8 任务管理器..... 59	5.4 演示文稿的设置 152
2.9 Windows 常用程序的使用 61	5.5 PowerPoint 2003 幻灯片的 放映 159
2.10 上机练习 63	5.6 演示文稿的打印和打包 161
习题 66	5.7 上机练习 164
第3章 文字处理软件 Word 2003 的使用 70	习题..... 165
3.1 Word 2003 概述 70	第6章 多媒体与多媒体系统..... 167
3.2 Word 2003 文档的基本操作 72	6.1 多媒体概述 167
3.3 Word 2003 文档的编辑 74	6.2 多媒体计算机系统 170
3.4 Word 2003 文档的排版 78	6.3 多媒体处理技术 173
3.5 Word 2003 表格的制作 84	6.4 多媒体开发过程 186
3.6 Word 2003 的图形处理 和公式编辑器..... 89	6.5 多媒体数据压缩技术 189
3.7 Word 2003 的页面设置与	6.6 上机练习 189



习题.....	193	7.5 网络协议及网络操作系统	208
第7章 计算机网络与 Internet	194	7.6 网络互联设备	215
7.1 计算机网络概述	194	7.7 Internet	221
7.2 网络通信基础	197	7.8 上机练习	225
7.3 网络传输介质	203	习题.....	226
7.4 网络的拓扑结构	205	参考文献.....	228

第1章 计算机的基础知识

学习目标

本章主要介绍了计算机的基础知识。通过本章的学习：了解计算机发展过程、特点、分类和应用；掌握信息在计算机中的表示、计算机系统组成、系统软件和应用软件、微型计算机的硬件系统、汉字的输入方法等。

本章重点

- 计算机发展概述
- 信息在计算机中的表示
- 计算机系统组成
- 系统软件
- 应用软件
- 微型计算机的硬件系统
- 汉字的输入方法

1.1 计算机发展概述

计算机被称为电脑，是因为计算机与人脑有某些相似之处，它和人的大脑一样，具有信息采集、识别、转换、存储和处理的功能。现代计算机是一种按程序自动进行信息处理的电子设备，它的处理对象及结果都是信息。

本节介绍计算机的发展历史、特点、分类及其主要应用。

1.1.1 计算机的发展过程

1946年，美国宾夕法尼亚大学研制成功世界上第一台电子计算机 ENIAC (Electronic Integrator And Calculator, 电子数字积分计算机)，标志着电子计算机的诞生。它用于解决弹道计算问题。该机使用了1500个继电器，18800个电子管，占地170m²，耗电150kW，耗资40万美元，真可谓庞然大物。ENIAC体积大、功耗大、速度慢、功能简单。

从第一台计算机诞生到现在短短的几十年中，计算机技术以前所未有的速度迅猛发展，经历了大型机阶段、微型机及网络机阶段。可以说，世界上没有任何其他发明创造能有像计算机的发展更新速度之快及应用领域之广。对于传统的大型机，通常根据计算机所采用的电子元件不同划分为：电子管（见图1-1）、晶体管（见图1-2）、集成电路（见图1-3）和大规模集成电路（见图1-4）等四代。

第一代计算机（1946~1958年），电子管时代，代表产品是 UNIVAC-1。其主要特色如下：

- 基本元件：电子管。

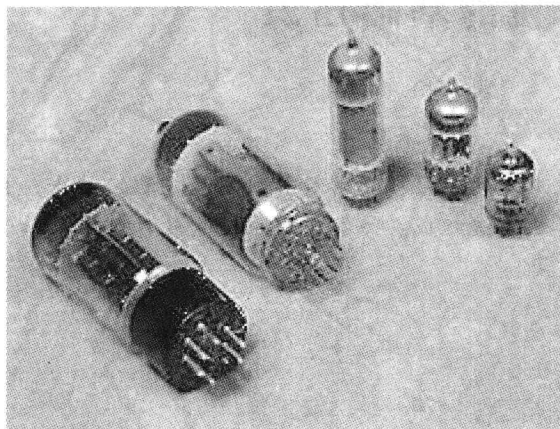


图 1-1 电子管

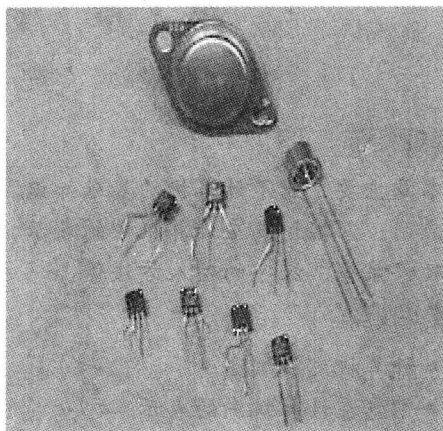


图 1-2 晶体管

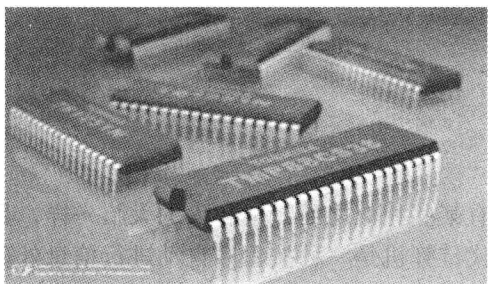


图 1-3 集成电路

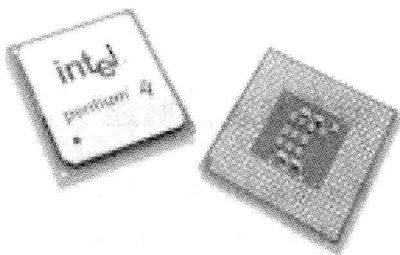


图 1-4 大规模集成电路

- 内存储器：水银延迟线。
- 外存储器：纸带、卡片、磁带、磁鼓等。
- 运算速度：每秒几千次到几万次。
- 软件：计算机程序设计语言还处于最低阶段，到 20 世纪 50 年代中期才出现汇编语言，无操作系统出现。
- 特点：体积庞大、造价昂贵、速度低、存储容量小、可靠性差、不易掌握。
- 应用：主要用于军事目的的科学研究。

第二代计算机（1958 ~ 1964 年），晶体管时代，代表产品是 IBM-7000 系列机。其主要特色如下：

- 基本元件：晶体管。
- 内存储器：磁性材料制成的磁芯。
- 外存储器：磁带、磁盘等。
- 运算速度：每秒几十万次。
- 软件：有了高级程序设计语言，出现了监控程序并发展成为后来的操作系统。

- 特点：体积小、成本低、重量轻、功耗小、速度快、功能强且可靠性高。
- 应用：使用范围也扩展到数据处理及事务管理等领域。

第三代电子计算机（1965 ~ 1971 年），中、小规模集成电路时代，代表产品是 IBM-360。其主要特色如下：

- 基本元件：中小规模集成电路。所谓集成电路是指用特殊的工艺将完整的电子线路做在一个硅片上。
- 特点：与晶体管电路相比，集成电路计算机的体积、重量、功耗都进一步减小，运算速度、逻辑运算功能及可靠性都进一步提高。

第四代电子计算机（自 1971 年至今），大规模集成电路时代。代表产品是 IBM CS-9000。其主要特色如下：

- 基本元件：大规模集成电路和超大规模集成电路。
- 特点：计算机运算速度可达每秒几百万次至上亿次。磁盘的存储容量和存储速度都有大幅度上升。体积、重量和耗电量进一步减少。

新一代计算机：从 20 世纪 80 年代开始，人们投入大量的人力和物力研制第五代计算机，即支持逻辑推理和知识库的智能型计算机。新一代计算机采用神经处理器，使计算机像人类一样具有触觉、视觉、嗅觉及听觉，还具备思考、推理、学习等能力，使人与计算机的交流更加方便展望未来，计算机将是半导体技术、超导技术、光学技术、纳米技术和仿生技术相结合的产物。从发展上看，它将向着巨型化和微型化发展；从应用上看，它向着多媒体化、网络化、智能化方向发展。

21 世纪，微型计算机将会变得更小、更快、更人性化，在人们的工作、学习和生活中发挥更大的作用；而巨型机将成为各国体现综合国力和军事战略物资以及发展高科技的强有力工具。

计算机的新技术包括芯片技术（生物芯片、光子芯片等）、并行处理技术（双核、4 核处理器）、网络技术、蓝牙技术（无线上网）、嵌入技术（单片机）、中间件技术（ODBC、ASP、JSP 等）等。

1.1.2 计算机的特点

电子计算机的特点，简单归纳有如下几点。

1. 记忆功能

计算机中的存储器（外存储器）能长期保存大量的数据和程序。它能把用户的有关信息存入，数据进行处理或计算后，也能把结果保存起来，当需要时，又能准确无误地取出来。存储容量大（主要靠内存储器和外存储器），并能随时存取。计算机这种存储信息的“记忆”能力，使它成为信息处理的有力工具。

2. 逻辑判断功能

计算机借助有关的数理逻辑和布尔代数，可进行某些逻辑推理和各种基本的逻辑判断。可以对文字或符号进行判断和比较，进行逻辑推理和证明。由于具有逻辑判断功能，从而使计算机具有一定的“智能性”。它能完成各种复杂的计算任务和各种过程控制，这是其他任何计算工具无法相比的。

3. 运算速度快

计算机能够进行各种算术运算及逻辑运算。

运算速度是指计算机每秒钟能执行多少条指令。最初的计算机运算速度是每秒几千次，而现在一般的计算机慢的每秒也有数万次，快的则每秒几亿次。计算机运算速度快，不仅极大地提高了工作效率，而且使许多极为复杂的科学问题得以解决。

目前巨型机已达每秒百万亿次。微型计算机速度常用主频表示。

4. 计算精确度高

计算机的有效数字可以准确到十几位、几十位等，这样就能精确地进行数据计算和表示数据的计算结果。

5. 能进行自动控制

计算机不仅能存储数据，还能存储程序。由于计算机内部操作是按照人们事先编制的程序自动控制进行的，不需要人工操作和干扰。因此，使用计算机不仅节省了人力，提高了工效，而且有许多工作离开了计算机几乎是无法完成的，如：导弹的制导。

1.1.3 计算机的分类

计算机的种类很多，从不同的角度对计算机的分类如下。

1. 按计算机原理分类

按计算机原理把计算机分为电子数字计算机（Digital Computer）和电子模拟计算机（Analog Computer）。

电子数字计算机能直接处理的量是数字量，所谓数字量就是非连续变化的量，这些量在时间上是离散的。电子数字计算机是当今世界电子计算机行业中的主流。

电子模拟计算机能直接处理的量是模拟量，所谓模拟量就是连续变化的物理量，如电压、电流、温度等。一般说来，电子模拟计算机不如电子数字计算机精确、通用性不强，但解题速度快，主要用于过程控制和模拟仿真。

2. 按计算机用途分类

按计算机用途可以把计算机分为通用计算机（General Purpose Computer）和专用计算机（Special Purpose Computer）。

通用计算机是指可解决各种问题，具有较强的通用性而设计的计算机。该机适用于一般的科学计算、学术研究、工程设计和数据处理等，这类计算机本身有较大的适用面。

专用计算机是为适应某种特殊应用而设计的计算机，具有运行效率高、速度快、精度高等特点。一般用在过程控制中，如智能仪表、飞机的自动控制、导弹的导航系统等。

3. 按计算机性能指标分类

按计算机的性能指标把计算机分为巨型机、大型机、小型机、微型机、工作站、服务器。

巨型计算机是指运算速度快、存储容量大，具有每秒 5000 万次以上浮点运算速度，主存容量超过百万字节甚至几百万兆字节的计算机。1983 年，国防科大研制成银河-I 巨型计算机。银河-I 巨型机是我国高速计算机研制的一个重要里程碑。之后又研制了银河-II、银河III等系列的巨型计算机，处理能力、运算速度更高。“银河-III”并行巨型计算机在北京通过国家鉴定。该机采用分布式共享存储结构，面向大型科学与工程计算和大规模数据处理，



基本字长 64 位，峰值性能为 130 亿次。

大型计算机其特点表现在通用性强、具有很强的综合处理能力、性能覆盖面广等。主要应用于公司、银行、政府部门、社会管理机构和制造厂家等。

小型计算机通常是一个多用户系统，具有规模较小、结构简单、成本较低、操作简单、易于维护、与外部设备连接容易等特点，是在 20 世纪 60 年代中期发展起来的一类计算机。

微型计算机是以微处理器为中央处理单元而组成的个人计算机，简称微机。它是 20 世纪 70 年代出现的新机种，其特点是设计先进、软件丰富、功能齐全、价格便宜等。

工作站是一种高档微机系统。它的独特之处是有大容量主存、大屏幕显示器，具有较强的图形交互与处理功能，特别适合于计算机辅助设计领域。

服务器是在网络环境下为多用户提供服务的共享设备。服务器一般具有高性能、大容量、高可靠性和可伸展性。一般分为文件服务器、打印服务器和通信服务器等。

1.1.4 计算机的应用

电子计算机的应用很广，简单地概括有如下几个方面。

1. 科学计算

科学计算即纯数学的计算。科学计算是计算机最早的应用领域，目前仍然是计算机重要的应用领域之一。许多用人力难以完成的复杂的计算工作都可以通过计算机迎刃而解，如：天气预报、模拟实际电路结算模拟结果等。

2. 数据处理

数据处理是目前计算机应用中最广泛的领域。当今世界已进入一个信息时代，大量的信息需要计算机处理。有些业务计算公式并不复杂，但需要处理的数据量很大，其核心是数据处理，如：财务管理系统、人事档案管理系统、仓库管理系统等。

3. 过程控制

过程控制也称为实时控制，是指用计算机采集检测数据，按最佳方式迅速地对控制对象进行自动控制或自动调节，如：导弹制导、嫦娥 2 号的发射、机器设备的自动控制等。

4. 人工智能

人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 是指使用计算机来模拟人的某些智能活动。使计算机能够像人一样具有识别文字、语言、图像及声音，如：指纹识别、文字识别、面像识别、语音识别等。

5. 计算机辅助系统

计算机辅助系统包括计算机辅助教学 (Computer Aided Instruction, CAI)、计算机辅助设计 (Computer Aided Design, CAD)、计算机辅助制造 (Computer Aided Manufacturing, CAM)、计算机辅助测试 (Computer Aided Test, CAT) 和计算机辅助工程 (Computer Aided Engineering, CAE) 等。

6. 计算机网络

计算机网络是通过通信线路将分布在不同地理位置上的若干台计算机连接起来，再通过相应的网络软件，实现多用户共享网络中的硬件、软件和信息等资源，彼此间能够进行通信、数据处理及传输等。

1.2 信息在计算机中的表示

信息包括数值数据和非数值数据。非数值数据的编码有很多种。这里重点介绍英文字母和中文的编码。

1.2.1 数制的概念

数制 (Number System) 也称计数制, 是指用一组固定的数字符号和统一的规则来表示数值的方法。数制的表示主要包括三个基本要素: 数位、基数和位权。

每一种进制都有固定数目的计数符号, 基数是指某计数制中数字符号的个数, 进位规则是指何时向高一位进位。

处在不同位上的数字所代表的值不同, 一个数字在某个固定位置上所代表的值是固定的, 这个固定位上的值称为位权或权值。

位权与基数的关系是: 各进位制中位权的值恰巧是基数的若干次幂。因此, 任何一种数制表示的数都可以写成按位权展开的多项式之和。

常用的计数制有十进制、二进制、十六进制和八进制。为了区别各种计数制的数, 通常采用在括号外面加下标的方法或在数字后面加写相应的英文字母的方法来加以区分。

在数字的后面加特定字母表示该数的进制的方法是用 B (Binary) 表示二进制; 用 D (Decimal) 表示十进制, D 可省略; 用 O (Octal) 表示八进制, 为了和 0 相区分一般改为 Q; 用 H (Hexadecimal) 表示十六进制等。

如二进制数 1101 可写成 1101B 或 $(1101)_2$; 八进制数 675 可写成 675Q 或 $(675)_8$; 十进制数 291 可写成 291D 或 $(291)_{10}$; 十六进制数 FDE8 可写成 FDE8H 或 $(FDE8)_{16}$ 。

十进制: 具有 10 个不同的数码符号 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9, 其基数为 10, 各位的权值是 10 的幂; 十进制数的运算规则是逢十进一, 借一为十; 任意一个十进制数可以用多项式展开的形式表示。例如:

$$2048D = 2 \times 10^3 + 0 \times 10^2 + 4 \times 10^1 + 8 \times 10^0$$

二进制: 具有 2 个不同的数码符号 0 和 1; 其基数为 2; 二进制数的运算规则是逢二进一, 借一为二; 任意一个二进制数可以用多项式展开的形式表示。例如:

$$1101B = 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 13D$$

八进制: 具有 8 个不同的数码符号 0、1、2、3、4、5、6、7; 其基数为 8; 八进制数的运算规则是逢八进一; 任意一个八进制数可以用多项式展开的形式表示。例如:

$$1062Q = 1 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 2 \times 8^0 = 562D$$

$$(321.7)_8 = 3 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 1 \times 8^0 + 7 \times 8^{-1}$$

十六进制: 具有 16 个不同的数码符号 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9、A、B、C、D、E、F, 其中, A 表示十进制中的 10, B 表示 11, C 表示 12, D 表示 13, E 表示 14, F 表示 15; 其基数为 16; 十六进制数的运算规则是逢十六进一、借一为十六; 任意一个十六进制数可以用多项式展开的形式表示。例如:

$$2AFH = 2 \times 16^2 + 10 \times 16^1 + 15 \times 16^0 = 687D$$

$$(56C.F)_{16} = 5 \times 16^2 + 6 \times 16^1 + 12 \times 16^0 + 15 \times 16^{-1}$$

不同进制间的表示方法见表 1-1。

表 1-1 不同进制间的表示方法

二 进 制	八 进 制	十 进 制	十 六 进 制
0000	0	0	0
0001	1	1	1
0010	2	2	2
0011	3	3	3
0100	4	4	4
0101	5	5	5
0110	6	6	6
0111	7	7	7
1000	10	8	8
1001	11	9	9
1010	12	10	A
1011	13	11	B
1100	14	12	C
1101	15	13	D
1110	16	14	E
1111	17	15	F

1.2.2 数制间的转换

如果两个有理数相等，则这两个数的整数部分和小数部分一定分别相等。因此，数制之间进行转换时，通常需要对整数部分和小数部分分别进行转换。

1. 二进制、八进制、十六进制数转换为十进制数

二进制、八进制、十六进制数转换为十进制数的方法是：采用位置计数法按权展开相加即可。

【例 1-1】 将下列二进制、八进制、十六进制数转换为等值的十进制数。

$110.101B = 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 + 1 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} + 1 \times 2^{-3} = 6.625D$

$73.56Q = 7 \times 8^1 + 3 \times 8^0 + 5 \times 8^{-1} + 6 \times 8^{-2} = 59.71875D$

$2A.3CH = 2 \times 16^1 + 10 \times 16^0 + 3 \times 16^{-1} + 12 \times 16^{-2} = 42.234375D$

2. 十进制数转换为二进制数

十进制数转换为二进制数的方法是：整数部分采取“除 2 取余法”，从下往上取；小数部分采取“乘 2 取整法”，从上往下取。

【例 1-2】 将 $(91.453)_{10}$ 转换成二进制数（取 4 位小数）。



整数部分

2	91		
2	45		1
2	22		1
2	11		0
2	5		1
2	2		1
2	1		0
0			1

低

高

小数部分

0.453	取整数
× 2	
0.906	 0
× 2	
0.812	 1
× 2	
0.624	 1
× 2	
0.248	 1

高

低

得 $91.453D = 1011011.0111B$

【例 1-3】 将十进制数 358.375 转换为二进制数。

因为 $358D = 101100110B$

$0.375D = 0.011B$

所以将整数和小数合并在一起，结果为

$358.375D = 101100110.011B$

知识点：十进制数转换为八进制数、十六进制数的方法与十进制数转换为二进制数的方法类似。

例如：十进制整数→八进制方法是：“除 8 取余”；十进制整数→十六进制方法是：“除 16 取余”；十进制小数→八进制小数方法是：“乘 8 取整”；十进制小数→十六进制小数方法是：“乘 16 取整”。

3. 二进制数、八进制数、十六进制数之间的转换

二进制数转换为八进制数的方法：以小数点为界，分别向左或右将每三位二进制数合成一位八进制数即可。如果不足三位，可用零补足。八进制数转换为二进制数，将每一位八进制数展成三位二进制数即可。

例如：

$1100101.1101B = 001\ 100\ 101.110\ 100B = 145.64Q$

$423.45Q = 100\ 010\ 011.100\ 101B$

二进制数转换十六进制数的方法：以小数点为界，分别向左或右将每四位二进制数合成一位十六进制数即可。如果不足四位，可用零补足。十六进制数转换为二进制数，将每一位十六进制数展成四位二进制数即可。

例如：

$10101001011.01101B = 0101\ 0100\ 1011.0110\ 1000B = 54B.68H$

$BCD.EFH = 1011\ 1100\ 1101.1110\ 1111B$

【例 1-4】 将二进制数 $(11101011100.1101)_2$ 分别转换为八进制数、十六进制数。

$(11101011100.1101)_2 = (011, 101, 011, 100. 110, 100)_2$
 $= (3534.64)_8$

$(11101011100.1101)_2 = (0111, 0101, 1100. 1101)_2$

$$= (75C.D)_{16}$$

【例 1-5】 将八进制数 $(732.54)_8$ ，十六进制数 $(D397A.BC)_{16}$ 转换为二进制数。

$$(732.54)_8 = (111011010.1011)_2$$

$$(D397A.BC)_{16} = (11010011100101111010.101111)_2$$

1.2.3 二进制的运算规则

二进制的运算有算术运算和逻辑运算两种。

算术运算：二进制数的算术运算有加法、减法、乘法和除法。

- 加法规则： $0+0=0$ $0+1=1$ $1+0=1$ $1+1=10$
- 减法规则： $0-0=0$ $1-1=0$ $1-0=1$ $10-1=1$
- 乘法规则： $0\times 0=0$ $0\times 1=0$ $1\times 0=0$ $1\times 1=1$
- 除法规则： $0\div 0=0$ $0\div 1=0$ $1\div 0$ （无意义） $1\div 1=1$

逻辑运算：包括“或”运算、“与”运算和“非”运算 3 种。

“或”运算规则如下：

- $0+0=0$ $0+1=1$ $1+0=1$ $1+1=1$
- $0\vee 0=0$ $0\vee 1=1$ $1\vee 0=1$ $1\vee 1=1$

“与”运算规则如下：

- $0\times 0=0$ $0\times 1=0$ $1\times 0=0$ $1\times 1=1$
- $0\wedge 0=0$ $0\wedge 1=0$ $1\wedge 0=0$ $1\wedge 1=1$
- $0\cdot 0=0$ $0\cdot 1=0$ $1\cdot 0=0$ $1\cdot 1=1$

“非”运算规则如下：

- 非 0 等于 1；非 1 等于 0。

1.2.4 数据与信息

数据 (Data) 是指计算机能够接收和处理的物理符号，包括字符 (Character)、符号 (Symbol)、表格 (Table)、图形 (Picture)、声音 (Sound) 和活动影像 (Video) 等。一切可以被计算机加工、处理的对象都可以称为数据，它可以在物理介质上记录和传输。

数据有两种形态。一种是人类可读形式的数据，简称人读数据。另一种是机器可读形式的数据，简称机读数据，这些信息可通过输入设备传输给计算机进行处理。

数据可分为数值数据和非数值数据，在计算机内均用二进制形式表示。

信息 (Information) 是表现事物特征的一种普遍形式，这种形式应当是能够被人类和动物感觉器官 (或仪器) 所接受的。

数据经过加工、处理并赋予一定的意义后，便成为信息。信息是数据所表达的含义。

在计算机内部，各种信息采用二进制编码形式存储，计算机中信息常用的单位有位、字节和字。

位 (bit)：又称“比特”，一个二进制位即为一比特，是计算机数据的最小单位。一个二进制位只能表示“1”或“0”。

字节 (Byte)：简称为 B，是计算机中用来表示存储空间大小的最基本单位，也被认为是计算机中最小的信息单位。一字节由八位二进制数字组成，即 $1B = 8bit$ 。

$$1\text{KB} = 2^{10}\text{B} = 1024\text{B}$$

$$1\text{MB} = 2^{20}\text{B} = 1024\text{KB}$$

$$1\text{GB} = 2^{30}\text{B} = 1024\text{MB}$$

$$1\text{TB} = 2^{40}\text{B} = 1024\text{GB}$$

字 (Word): 计算机存储、传送、处理数据的信息单位。一个字通常由一字节或若干字节组成 (一般为字节的整数倍)。一个字包含的二进制位数叫做“字长”。由于字长是指计算机一次所能处理的实际位数的多少, 所以它能极大地影响计算机处理数据的速率, 是衡量计算机性能的一个重要标志。通常有 8 位机、16 位机、32 位机和 64 位机等。

地址 (Address): 为了便于存取, 每个存储单元必须有唯一的编号, 这个编号就称为地址。通过地址可以找到所需的存储单元, 从该存储单元取出或存入信息。

1.2.5 数值数据的编码

通常数学中在一个数字的前面加上符号“+”或“-”来表示这个数是正数还是负数。而在计算机中“+”或“-”计算机无法识别, 解决的办法只能用数字化信息来表示数的正、负, 规定将数的最高位设置为符号位, 用“0”代表正号, 用“1”代表负号。在计算机内部, 数字和符号都是用二进制编码表示的, 两者合在一起构成数的机内表示形式, 称为机器数, 而把原来的数称为机器数的真值。

(1) 机器数

在计算机中, 通常用若干个二进制位表示一个数或一条指令, 把它们作为一个整体来处理、存储和传送。这种作为一个整体来处理的二进制位串, 称为计算机字, 表示数据的字称为数据字, 表示指令的字称为指令字。

计算机是以字为单位进行处理、存储和传送的, 所以运算器中的加法器、累加器以及寄存器, 都选择与字长相同位数。字长一定, 则计算机数据字所能表示的数的范围也就确定了。例如使用 8 位字长计算机, 它可表示无符号整数的最大值是 $(255)_{10} = (11111111)_2$ 。

运算时, 若数值超出机器数所能表示的范围, 就会停止运算和处理, 这种现象称为溢出。

(2) 定点数和浮点数

计算机中运算的数, 有整数, 也有小数。如何确定小数点的位置呢? 通常有两种约定: 一种是规定小数点的位置固定不变, 这时机器数称为定点数; 另一种是小数点的位置可以浮动, 这时的机器数称为浮点数。

(3) 原码、反码和补码

计算机对有符号的数有三种表示方法: 原码表示法、反码表示法和补码表示法。

原码表示法: X 的原码, 是指其符号位的 0 或 1 表示 X 的正或负, 其数值部分就是 X 的绝对值的二进制表示。

通常用 $[X]_{\text{原}}$ 表示 X 的原码。

例如: 假设机器数的位数是 8, 则

$$[+52]_{\text{原}} = 00110100$$

$$[-65]_{\text{原}} = 11000001$$

知识点: 由于 $[+0]_{\text{原}} = 00000000$, $[-0]_{\text{原}} = 10000000$, 所以数 0 的原码不唯一,

有“正零”和“负零”之分。

反码表示法：反码表示中，正数的反码与原码相同；负数的反码是把其原码除符号位以外的各位取反（即0变1，1变0）。通常用 $[X]$ 反表示X的反码。

例如： $[+52]$ 反 $= [+52]$ 原 $= 00110100$

$[-65]$ 原 $= 11000001$

$[-65]$ 反 $= 10111110$

知识点：由于 $[+0]$ 反 $= 00000000$ ， $[-0]$ 反 $= 11111111$ ，所以数0的反码也是不唯一的。

补码表示法：补码表示中，正数的补码与原码相同；负数的补码在其反码的最低有效位上加1。

通常用 $[X]$ 补表示X的补码。

例如： $[+52]$ 补 $= [+52]$ 原 $= [+52]$ 反 $= 00110100$

$[-65]$ 原 $= 11000001$

$[-65]$ 反 $= 10111110$

$[-65]$ 补 $= 10111111$

知识点：由于 $[+0]$ 补 $= [-0]$ 补 $= 00000000$ ，所以数0的补码是唯一的。

总之，正数的原码、反码、补码都相同，就是它的原码；负数的原码符号位取1，其余不变；负数的反码符号位取1，其余部分求反；负数的补码就是它的反码在末位加“1”。

1.2.6 字符的编码

字符编码（Character Code）是用二进制编码来表示字母、数字以及专门符号。在计算机系统中，计算机中常用的字符编码是ASCII（American Standard Code for Information Interchange）。

ASCII是美国标准信息交换码，被国际标准化组织（ISO）指定为国际标准，ASCII码用7位二进制数 $b_6b_5b_4b_3b_2b_1b_0$ 表示一个字符，其编码范围从 $0000000B \sim 1111111B$ ，共 $2^7 = 128$ 个不同的编码，其中有32个是起控制作用的“功能符”，其余的96个是数字、大小写英文字母和特殊符号。字符的ASCII码通常用一个字节存储，最高位置零。

随着计算机网络的发展，现在通常使用Unicode编码，它是一种16位二进制数编码，可以表示共 $2^{16} = 65536$ 个不同的编码。

1.2.7 汉字的编码

汉字与西方文字不同，西方文字是拼音文字，仅用为数不多的字母和其他符号即可拼组成大量的单词、句子，这与计算机可以接受的信息形态和特点基本一致，所以处理起来比较容易。例如，对英文字符的处理，7位ASCII码字符集中的字符即可满足使用需求，且英文字符在计算机上的输入及输出也非常简单，因此，英文字符的输入、存储、内部处理和输出都可以只用同一个编码（如ASCII码）。

汉字也是字符，与西文字符比较，汉字数量大，字形复杂，同音字多，这就给汉字在计算机内部的存储、传输、交换、输入、输出等带来了一系列的问题。为了能直接使用西文标准键盘输入汉字，必须为汉字设计相应的编码，以适应计算机处理汉字的需要。